

# IST3032 - İstatistiksel Kalite Kontrol

Ara Sınav

08/12/2020, 10:30-12:30

No:

Ad Soyad:

- Hesaplamalarınızı her bir soru altında yer alan kodlama alanı içerisinde gerçekleştiriniz.
- Yorumlarınızı kodlama alanı içerisine yazmayınız.
- Tüm sorular için yalnızca **qcc** paketini indirmeniz yeterlidir, farklı paket kullanmak isteyenlerin ilgili paketi indirmesi gereklidir.
- Sisteme yükleyeceğiniz pdf dosyasında tüm yanıtlarınızın düzgün dönüştürüldüğünden emin olunuz, bu konudaki sorumluluk size aittir.
- Sınav süresince busenur.sarica@marmara.edu.tr adresinden iletişim kurabilirsiniz.
- Tüm sorular eşit ağırlıklıdır.

## Soru 1.

Metal bir bağlantı elemanının çekme dayanımı ile ilgili ölçümler elde edilmiş ve her bir örneklemede 6 gözlem alınmak üzere toplam 30 alt grup ile çalışılarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

$$\sum_{i=1}^{30} \bar{x}_i = 12870$$

$$\sum_{i=1}^{30} R_i = 1350$$

X-R kontrol diyagramı için UCL, CL ve LCL hesaplayınız. (Kontrol diyagramlarını çizmeyiniz.)

```
xbartop=12870
rtop=1350
n=6
m=30
```

```
A2=0.483
```

```
D3=0
```

```
D4=2.004
```

```
mx=xbartop/m
```

```
rbar=rtop/m
```

```
UCLx=mx+A2*rbar
```

```
CLx=mx
```

```
LCLx=mx-A2*rbar
```

```
UCLr=D4*rbar
```

```
CLr=rbar
```

```

LCLr=D3*rbar

u<-matrix(c(LCLx,CLx,UCLx,LCLr,CLr,UCLr),2,3,byrow=T)

colnames(u)<-c("LCL","CL","UCL")
rownames(u)<-c("X limits", "R limits")
u

##           LCL  CL    UCL
## X limits 407.265 429 450.735
## R limits  0.000  45  90.180

```

## Soru 2.

**airquality** veri seti **Solar.R** değişkeni için ortalama, mod ve medyan hesaplayarak çarpıklığı yorumlayınız.

```

head(airquality)

##   Ozone Solar.R Wind Temp Month Day
## 1    41     190  7.4   67     5   1
## 2    36     118  8.0   72     5   2
## 3    12     149 12.6   74     5   3
## 4    18     313 11.5   62     5   4
## 5    NA      NA 14.3   56     5   5
## 6    28      NA 14.9   66     5   6

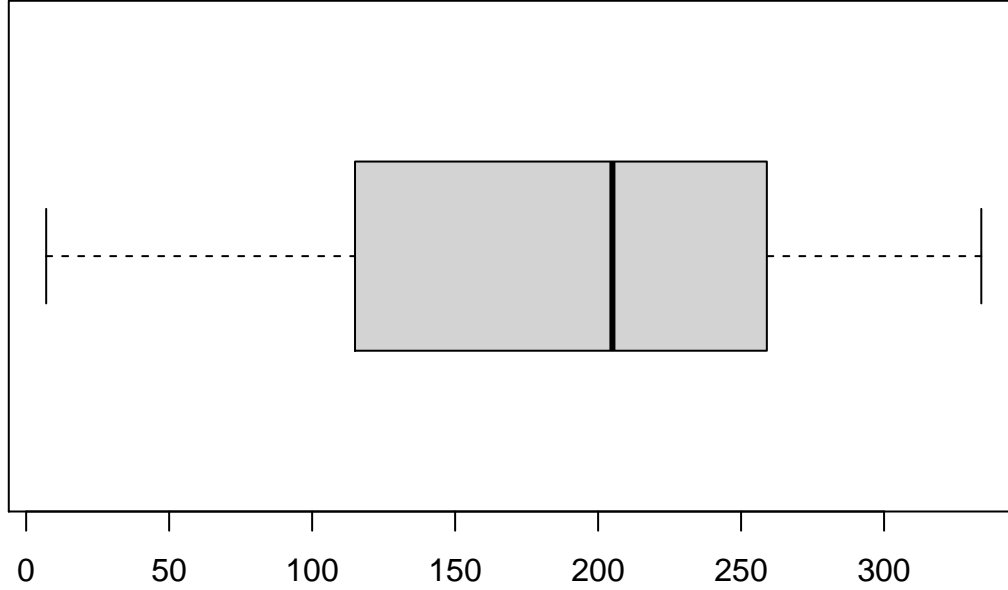
sr<-airquality$Solar.R
#sum(is.na(sr))
srnew<-na.omit(sr)

mean=mean(srnew)
median=median(srnew)

freq <- table(srnew)
mf<-max(freq)
#names(which(freq==mf)) # iki mod var 238 ve 259

boxplot(srnew,horizontal = T)

```



```
library(e1071)
#skewness(srnew)
```

```
mean; median;
```

```
## [1] 185.9315
```

```
## [1] 205
```

```
names(which(freq==mf))
```

```
## [1] "238" "259"
```

Solar.R değişkeni  $\text{mean} < \text{median} < \text{mod}$  olduğundan sola çarpıktır. Boxplot sola çarpık ve çarpıklık katsayısı (-0.42) negatif elde edilerek sonuç teyit edilmiştir.

### Soru 3.

Değişkenliğin istatistiksel proses kontrol açısından önemi nedir? Değişkenlik çeşitlerini birer örnek vererek açıklayınız.

Değişkenliğin istatistiksel proses kontrol açısından önemi farklı bakış açısı ve örneklerle açıklanabileceğinden tek bir doğru yanıtı yoktur, verdiğiniz yanıtlar bireysel değerlendirilmiştir. Değişkenlik çeşitleri genel ve özel değişkenlik olup ilgili konuda farklı örnekler yine kabul edilmiştir. (Değişkenlik ve değişken farklı tanımlardır!) Burada önemle dikkat çekmek istediğim nokta sizden istenen bir metinden kopyalama yapmanız değil, mevcut bilgiyi kendi cümlelerinizle özetlemenizdir, birçok cevabı cümle düşüklüklerinden dolayı anlayamadım. Kitap okumanızı ve düşüncelerinizi anlaşılır ifade etme yönünde kendinizi geliştirmenizi önemle rica ediyorum.

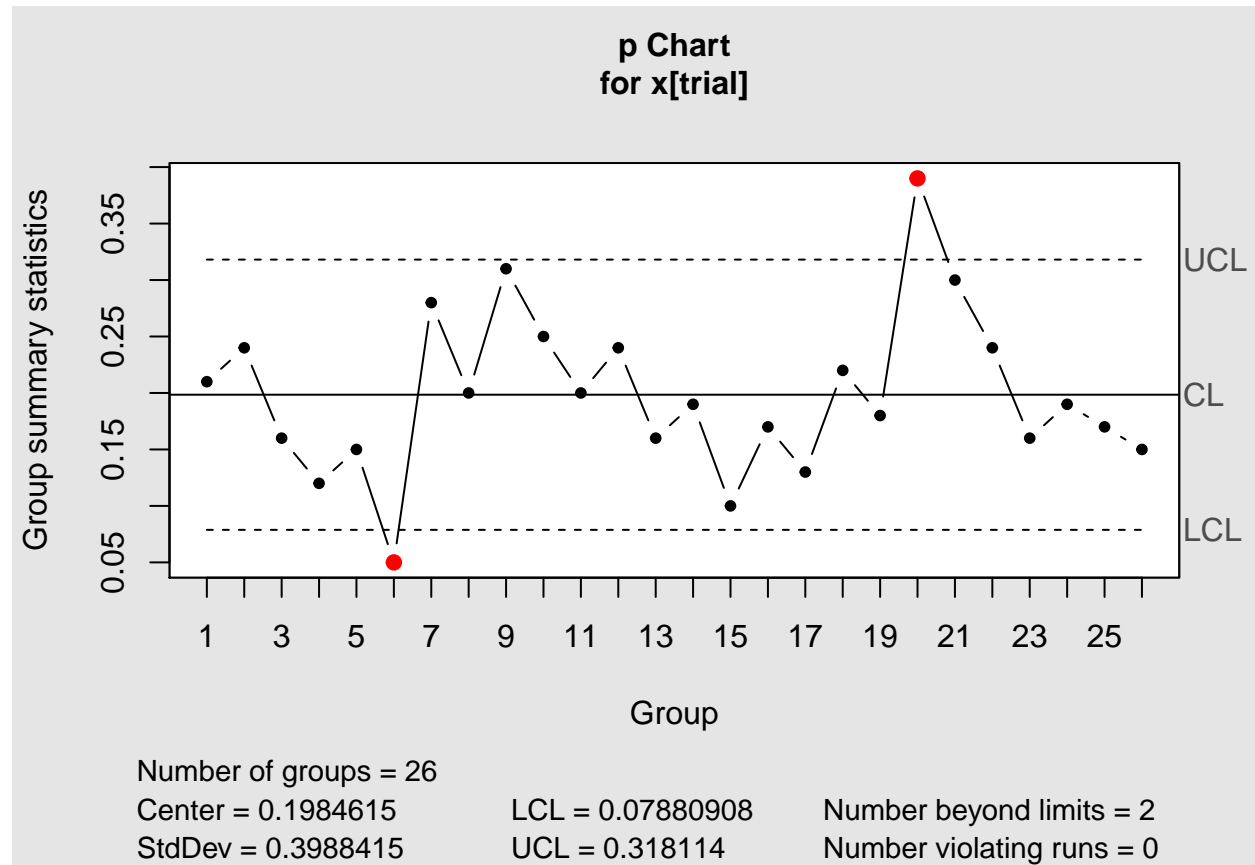
### Soru 4.

Devre kartları için elde edilen gözlemler **circuit** verisinde yer almaktadır. Her alt grupta 100 devre kartı incelenmiş ve gözlenen kusurlu sayıları x değişkenine atanmıştır. Kontrol diyagramını çizin, proses kontrol altında mıdır inceleyiniz, gerekiyorsa kontrol altına alınız ve aşamaları yorumlayınız. (Evre I için ilk 26 gözlem, evre II için geri kalan gözlemler kullanılacaktır.)

```
library(qcc)
data("circuit")
head(circuit)
```

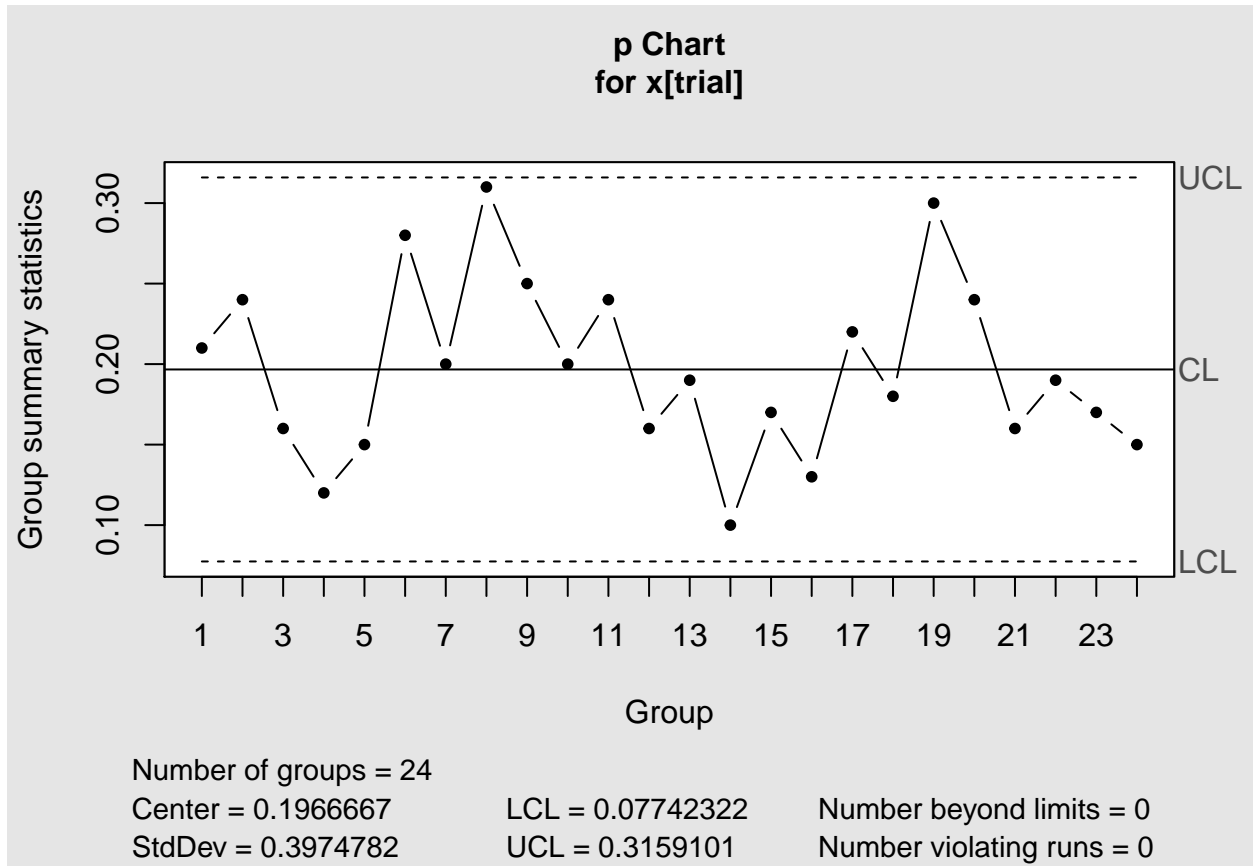
```
##      x size trial
## 1 21  100  TRUE
## 2 24  100  TRUE
## 3 16  100  TRUE
## 4 12  100  TRUE
## 5 15  100  TRUE
## 6  5  100  TRUE
```

```
q1<-with(circuit,qcc(x[trial],sizes = size[trial],type="p"))
```

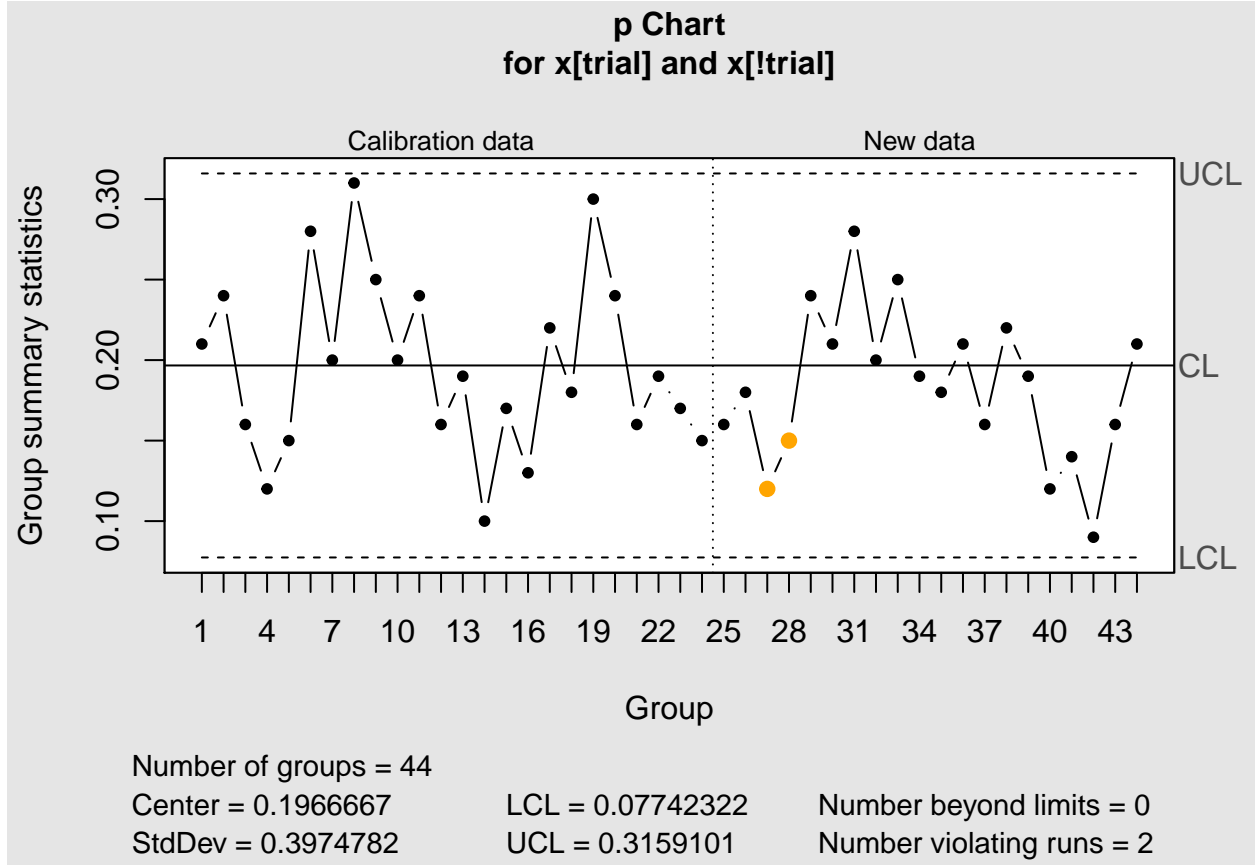


```
viol<-q1$violations$beyond.limits
```

```
newc<-circuit[-viol,]
q2<-with(newc,qcc(x[trial],sizes = size[trial],type="p"))
```



```
q3<-with(newc,qcc(x[trial],sizes = size[trial],newdata=x[!trial],newsizes = size[!trial],type="p"))
```



Evre 1 kontrol diyagramı incelendiğinde 6 ve 20 nolu gözlemlerin kontrol limitlerini aştığı ve özel değişkenliğe sebep olduğu görülmüştür. Bu gözlemler veri setinden çıkartılarak yeni kontrol limitleri elde edilmiş, yeni kontrol diyagramında prosesin kontrol altında olduğu gözlenmiştir. Belirlenen kontrol limitleri ile evre 2 değerlendirilmiş ve 2 gözlemin kontrol dışılık testine takıldığı gözlenmiştir. Bu gözlemlerin değişkenlik nedenlerinin özel mi genel mi olduğu araştırılmalıdır, proses kontrol altında değildir.

*Başarılar!*

*Dr. Busenur Kızılaslan*